

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-150271

(43)Date of publication of application : 06.09.1983

(51)Int.Cl.

H01M 4/86

(21)Application number : 57-032422

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1982

(72)Inventor : UOZUMI SHOHEI
YAMAGATA TAKEO
YASUKAWA SABURO
TSUTSUMI YASUYUKI

BEST AVAILABLE COPY

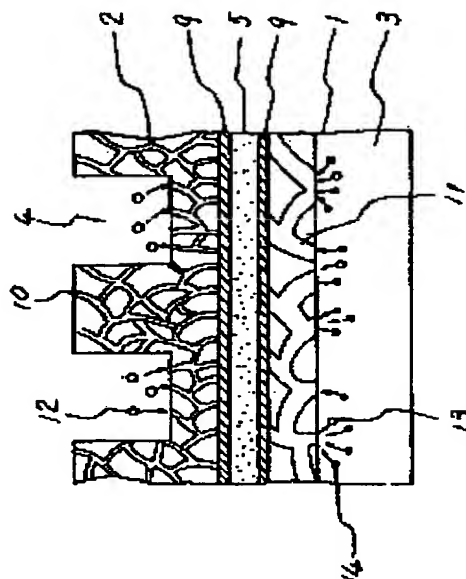
(54) FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent any reduction of the performance of a fuel cell, which might be caused in the region of a large current density, by making the gas-diffusing property of an air electrode larger than that of a fuel electrode.

CONSTITUTION: A fuel electrode 1 and an air electrode 1 each having a treated catalyst layer 9 are oppositely positioned, with a matrix 5 interposed between them.

The fuel electrode 2 and the air electrode 1, respectively, have fine holes 10 and 11. The fine holes 11 of the air electrode 1 are smaller than the fine holes 10 of the fuel electrode 2. When both electrodes 1 and 2 are impregnated with phosphoric acid, and air and fuel are fed to gas flow paths 3 and 4 respectively, hydrogen molecules 12 diffuse in the fine holes 10 and oxygen molecules 13 and nitrogen molecules 14 diffuse in the fine holes 11, and the molecules 12, 13 and 14 reach the catalyst layers 9 to generate electricity. Thus, since the gas-diffusing property of the air electrode 1 is larger



than that of the fuel electrode 2, and since the diameter of the fine holes 11 of the air electrode 1 is larger than those of the fuel electrode 2 and the matrix layer 5, the phosphoric-acid holding ability of the air electrode 1 becomes smaller due to the capillary, and phosphoric acid contained in the matrix 5 is not absorbed by the air electrode 1. As a result, any direct combustion of hydrogen or oxygen which might be caused due to insufficiency of phosphoric acid in the matrix 5 can be prevented.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—150271

⑤ Int. Cl.³
H 01 M 4/86

識別記号

庁内整理番号
7268—5H

④ 公開 昭和58年(1983)9月6日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 燃料電池

① 特 願 昭57—32422
② 出 願 昭57(1982)3月3日
⑦ 発 明 者 魚住昇平
日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内
⑧ 発 明 者 山形武夫
日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内
⑨ 発 明 者 安川三郎
日立市幸町3丁目1番1号株式

会社日立製作所日立研究所内
⑥ 発 明 者 堤泰行
日立市幸町3丁目1番1号株式
会社日立製作所日立研究所内
⑩ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号
⑪ 出 願 人 日立化成工業株式会社
東京都新宿区西新宿二丁目1番
1号
⑫ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 燃料電池

特許請求の範囲

1. ガス通路を有すると共に、触媒処理した燃料極と空気極の間に、電解質を保有するマトリックスを挟持してなる単位電池をセパレータを介して複数個積層するものにおいて、前記空気極はそのガス拡散性を燃料極のガス拡散性より大きくしたことを特徴とする燃料電池。
2. 特許請求の範囲第1項において、前記空気極は燃料極より下に配置したことを特徴とする燃料電池。
3. 特許請求の範囲第1項において、前記空気極はこのガス通路の幅を、燃料極のそれよりも大きくしたことを特徴とする燃料電池。
4. 特許請求の範囲第1項において、前記空気極はこのガス通路底部と触媒層間の寸法を、燃料極のそれよりも小さくしたことを特徴とする燃料電池。

発明の詳細な説明

(1)

本発明は燃料電池に係り、特に電解質の貯蔵方式に使用することに好適な燃料電池に関する。

従来の燃料電池は第1図のように構成され、燃料ガスである水素H₂及び酸化剤ガスである空気O₂を矢印のように直交するように流し、水素と酸素の周知の反応で電気エネルギーを取出している。空気の流れるガス通路3を有する空気極1は、ガス通路と反対側の面に触媒層が処理され、また空気が触媒層に速やかに達することができるようポーラスな炭素材料で形成されている。空気極1の対極となる燃料極2は、空気極1と同様燃料のガス通路4及び触媒層を有し、かつポーラスな炭素材料で形成されている。イオンの良導体であるリン酸等の電解液を保持するマトリックス5は、両極1, 2間に密着するように配設されている。

空気極1と燃料極2及びこれら間のマトリックス5からなる単位電池が、セパレータ6と交互に積層されて、大容量の発電設備として構成されている。

燃料及び空気をそれぞれ供給もしくは排出する

(2)

ための給排装置7が、横層された電池の四側面に固着され、横層電池を一括して矢印で示すように燃料及び空気の給排を行つている。また、該個の単位電池の横層毎に冷却装置8が挿入され、冷却水等により電池の温度を一定に保ちつつ、冷却を計るようになっている。

このように構成された燃料電池は、水素、酸素の反応により電気エネルギーを取出しているわけであるが、実際の現象としては、それぞれのガス通路を通る水素及び空気中の酸素は、ポーラスな炭素材料による電極基板内に拡散し、触媒層に達する。一般に触媒層での反応は、燃料極では、水素イオンと電子に分離し、水素イオンは電解質中に拡散していく。この反応速度は比較的大きい。一方空気極側では、酸素分子が電子を取込みイオン化し、かつ電解質中の水素イオンと結合して、水が生成される。この反応は一般に水素側に比較すると速度が小さい。このような過程における電子の授受が電気エネルギーとして取出せるわけであるが、一般に燃料極と空気極とでは、空気極側

(3)

本発明の燃料電池の目的は、燃料極及び空気極のガス拡散性を好適に制御し、性能向上、及び長寿命化による信頼性の高い燃料電池を提供することにある。

本発明は、燃料極よりも空気極のガス拡散性を大きくすることにより、大電流密度領域における性能低下を防止することを特徴とするものである。

以下、本発明の燃料電池の実施例を第2図から第7図により説明する。

単位電池の部分を拡大した第2図では、触媒層9を処理した燃料極2及び空気極1がマトリックス5を挟んで対向配置されている。燃料極2及び空気極1は、モデル的に記すとそれぞれ細孔10, 11を有する。また、空気極1は燃料極2よりも細孔径が大きくなるように製造されている。この製造方法は、例えば炭素繊維の繊維径、長を変えることで容易に製造できる。このように製造した各極を第2図のように配置し、かつ両極にリン酸を含ませて、ガス流路3, 4にそれぞれ空気、燃料を流すと、水素分子12、酸素分子13、酸素分

(5)

の反応が生じにくく、かつ、空気中の酸素分圧が小さいために、酸素の拡散不良による電池性能低下が生じる。

このため従来の燃料電池では、単純に空気極側の触媒量を増大させるのみで対策しており、酸素の拡散性等についてはなんら対策されていない。

すなわち、従来の燃料極及び空気極に用いる電極基板は、同質のものをを用いており、ガス拡散に対する配慮がなされていない。一方、マトリックス中の電解質を長期間保持させるため電極基板に電解質を貯蔵し、マトリックス中の電解質を補給する技術も開発されているが、この場合にも、燃料極及び空気極のいずれも同様に扱っているため、酸素の拡散不良による性能低下をきたしている。さらに、この対策のためあらかじめ空気極側の貯蔵量を小さめにする、マトリックス中の電解質を逆に吸込んでしまい、電解質の不足による電池内部抵抗の増大及び燃料と空気の混合による直接燃焼を生じ、電池性能の低下及び寿命が短い欠点があった。

(4)

子14がそれぞれ細孔10, 11を拡散し、触媒層に達し発電する。

燃料極2と空気極1のガス透過性を変えたときの発電性能を第3図に示している。実験電池aは、空気極、燃料極とも線径10 μ m主体で製造した電極、実験電池bは、空気極を線径30 μ m主体で製造した電極を用いたものである。空気極1側のガス拡散性を上げた電池bは、特に大電流密度領域での性能向上が大である。すなわち、ガス拡散性が大であると同時に、細孔径が燃料極、マトリックス層に比べ大きいと、毛管現象によるリン酸保持力が小さくなり、マトリックス中のリン酸を吸出すことがなく、マトリックス中のリン酸不足による水素、酸素の直接燃焼を防止できるものである。

このように、燃料極2のガス拡散性よりも空気極1のガス拡散性を高くすることにより、電池性能を向上させる効果がある。

また、上述した実験電池bの電極構成で、電極の上下関係を変えて発電試験を行つた結果を第4

(6)

図に示している。

燃料極2が空気極1より上になるように配置した構成の電池の特性曲線Aは、逆に配置した電池の特性曲線Bに比べて性能が良好である。これは、撥水性の小さい燃料極が下にある場合、あらかじめ含ませたリン酸の電極内分布が下側ほど大きくなり、マトリックス側で小さくなるため、マトリックス中のリン酸を吸収しやすくなるためであり、電極厚みが大きくなるほど顕著である。

このように、燃料極2を上側に空気極1を下側となるように配置することで、電池性能を向上させる効果がある。

本発明の第5図の例では空気の流れ3の幅、すなわち流路の底部を燃料のガス流路4に比べて大きくして、空気の透過面積を広くして、酸素の拡散量を多くすることにより電池性能の低下を防止できるようにしたものである。

また、第6図の例では空気の流れ3の底部と触媒層9との間の厚み、すなわち空気の透過部の厚みを燃料の流路4に比べ薄くすることにより、

(7)

第7図はそれぞれ本発明の燃料電池の他の例を示す縦断面図である。

1…空気極、2…燃料極、3、4…ガス通路、5…マトリックス、6…セパレータ。

代理人 弁理士 高橋明彦

空気の透過量を多くし、電池性能の低下を防止したものである。

更に第7図の例では空気の流れ3の底部に留み4Aを設けて、前記同様に空気の透過、拡散の量を多くし、電池性能の低下を防止したものである。留み4Aは、孔または溝が好ましく、また、触媒層9まで貫通させても良いものである。

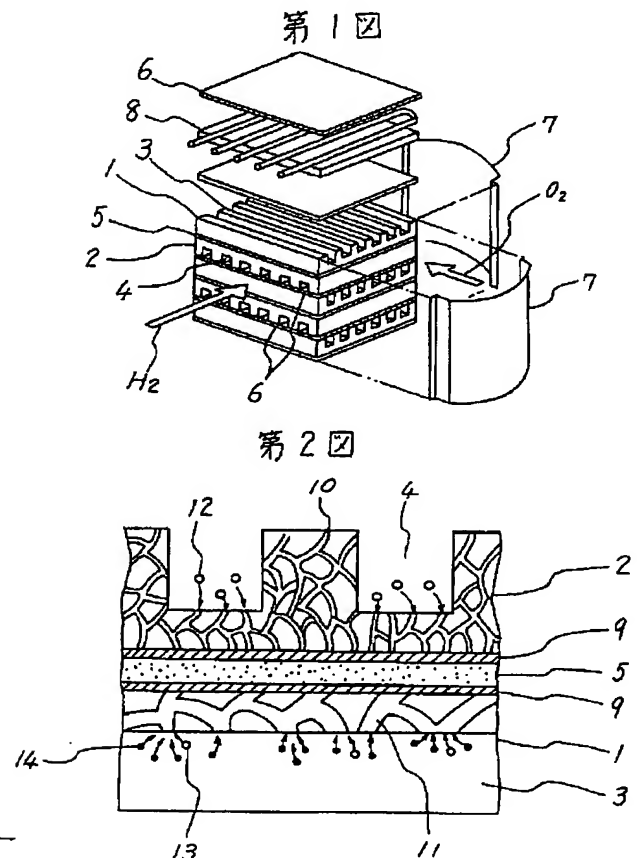
なお、本発明の燃料電池の実施例では燃料と空気の流れを直交形で説明しているが、向流形でも全く同様の効果がある。

以上説明した如く燃料電池を構成すれば、各電極の細孔径を好適に制御することで、特に空気の拡散がしやすくなり、電池性能、特に大電流密度領域における性能を向上させることができる効果がある。

図面の簡単な説明

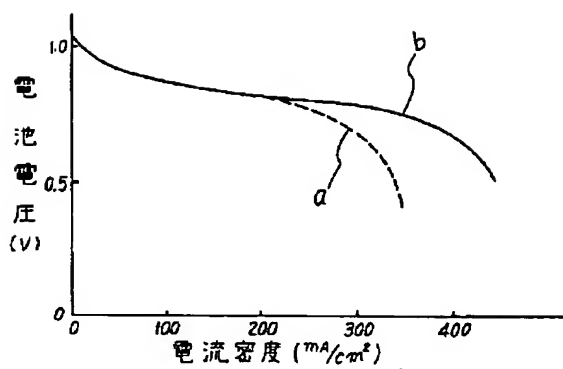
第1図は一般的な燃料電池の構成を示す斜視図、第2図は本発明を適用した燃料電池の一実施例を示す縦断面図、第3図及び第4図はそれぞれ電流密度と電池電圧の関係を示す特性図、第5図から

(8)

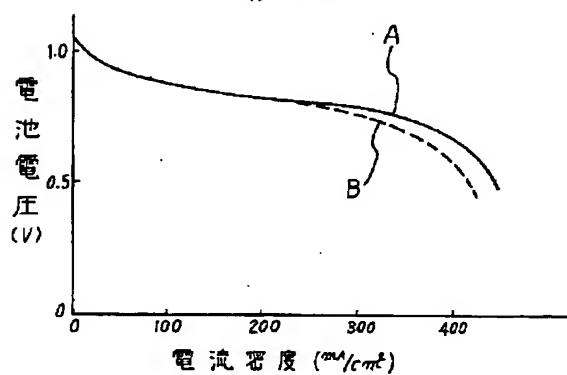


(9)

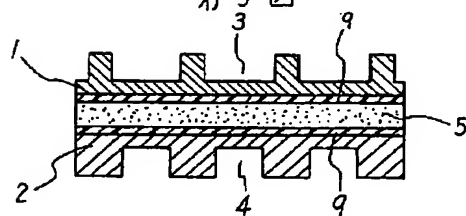
第3図



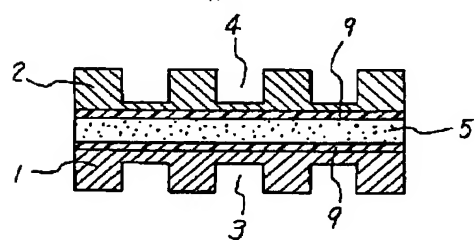
第4図



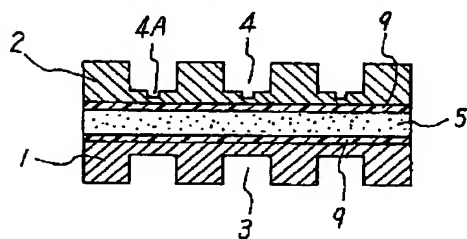
第5図



第6図



第7図



平成 1. 3. 2 発行

特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 57 年特許願第 32422 号(特開 昭
58-150271 号, 昭和 58 年 9 月 6 日
発行 公開特許公報 58-1503 号掲載)につ
いては特許法第17条の2の規定による補正があっ
たので下記のとおり掲載する。 7 (1)

Int. Cl. 4	識別記号	庁内整理番号
H01M 4/86		7623-5H

手 続 補 正 書 (自発)

昭 和 5 7 年 特 許 願 第 3 2 4 2 2 号

特 許 庁 長 官 吉 田 文 政 殿

事 件 の 表 示

昭 和 5 7 年 特 許 願 第 3 2 4 2 2 号

発 明 の 名 称 燃料電池

補 正 を す る 者

事件との関係 特許出願人

名 称 (510) 株式会社 日 立 製 作 所

名 称 (445) 日立化成工業株式会社

代 理 人

名 称 (445) 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社 日立製作所内 通称 日立化成工業株式会社

氏 名 (445) 代理人 小 川 勝 男

補 正 の 対 象 明細書の特許請求の範囲の欄
明細書の発明の詳細な説明の欄

補 正 の 内 容 別紙の通り。



1. 特許請求の範囲を、次のように補正する。

1. 夫々一側の面にガス通路を有し、他側の面に
触媒処理した燃料極と空気極の間に、電解
質を保有するマトリックスを挟持してなる単
位電池を、セパレータを介して複数個積層し
た燃料電池において、前記空気極のガス拡散
性を燃料極のガス拡散性より大きくしたことを
特徴とする燃料電池。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記空気
極を燃料極より下に配置したことを特徴とする
燃料電池。

3. 特許請求の範囲第1項において、前記空気
極のガス通路の幅を、燃料極のガス通路の幅
よりも大きくしたことを特徴とする燃料電池。

4. 特許請求の範囲第1項において、前記空気
極のガス通路底部と触媒層間の厚み寸法を、
燃料極のガス通路底部と触媒層間の厚み寸法
よりも小さくしたことを特徴とする燃料電池。

2. 明細書第2頁第1行～第2行、「本発明……

関する。」とあるを、「本発明は燃料電池に関

する。」に訂正する。

3. 同頁第16行、「これら間の」とあるを、

「これらの間に配置された」に訂正する。

4. 同第5頁第5行、「燃料極よりも」とあるを、

「燃料極のガス拡散性よりも」に訂正する。

以 上

7
(41)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.